

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-044403

(43)Date of publication of application : 16.02.1989

(51)Int.Cl.

G02B 6/00

G02B 6/04

G02B 6/24

G02B 6/30

(21)Application number : 62-202559

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 12.08.1987

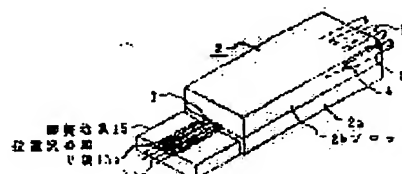
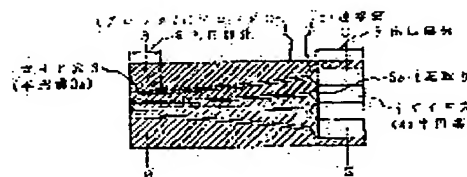
(72)Inventor : NAKAMOTO HIROSHI  
OIKAWA YOICHI  
IWAMA TAKEO

## (54) METHOD FOR ARRAYING OPTICAL FIBER

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To easily array optical fibers with high accuracy by adopting the constitution in which the optical fibers drawn out of the plural guide holes of blocks are held on the plural V-grooves of a positioning jig controlled in spacing and parallelism to high accuracy.

**CONSTITUTION:** Grooves 3a, 4a which constitute guide holes 3, 4 are formed on the respective mating faces of the upper and lower blocks 2a, 2b of the block 2 by laser beam processing and the blocks are superposed and adhered to and on each other. The optical fibers are inserted into the holes 4, 3. The fibers 1a are drawn out of the holes 3 and are fitted into the positioning V-grooves 15a of the adjusting jig 15 worked exactly in the spacing and parallelism. An adhesive agent is injected in this state into the holes 3 to fix the fibers. The covering part 1b is similarly fixed. The jig is removed after fixing and the projected fibers are cut together with the block 2. The end face thereof is polished. The insertion of the fibers into the guide holes is easy and there is no possibility of failure. The fibers are thus arrayed easily with high accuracy by using the jig.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

BEST AVAILABLE COPY

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-44403

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

G 02 B 6/00  
6/04  
6/24  
6/30

識別記号

3 3 6

庁内整理番号

7370-2H  
B-6952-2H  
C-8507-2H  
8507-2H

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月16日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 光ファイバの整列方法

⑯ 特 願 昭62-202559

⑰ 出 願 昭62(1987)8月12日

⑱ 発 明 者 中 元 洋 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 発 明 者 及 川 陽 一 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑳ 発 明 者 岩 間 武 夫 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

㉑ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉒ 代 理 人 弁理士 井 柝 貞一

明 細 書

1. 発明の名称

光ファイバの整列方法

2. 特許請求の範囲

板状ブロック(2)の内部に光ファイバ心線(1a)を滑らかに挿通できる曲率で曲がり、少なくとも出口部分(4)は挿通した前記光ファイバ心線(1a)を同一平面内に所定間隔で平行に整列し得る複数のガイド穴(3)を備え、該ガイド穴(3)を挿通して引き出した前記光ファイバ心線(1a)を、その相互の間隔、平行度を所定精度に規制する複数のV溝を有する治具(15)の各V溝により所定位置に保持して前記ガイド穴(3)の出口部分(4)で前記光ファイバ心線(1a)を接着剤で固着整列することを特徴とする光ファイバの整列方法。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

光ファイバの整列方法の改良に関し、

光ファイバ心線を精度よく容易に整列することを目的とし、

板状ブロックの内部に光ファイバ心線を遊嵌して滑らかに挿通できる曲率で曲がり、少なくとも出口部分は挿通した前記光ファイバ心線を同一平面内に所定間隔で平行に整列し得る複数のガイド穴を備え、該ガイド穴を挿通して引き出した光ファイバ心線を、その相互の間隔、平行度を所定精度に規制する複数のV溝を有する治具の各V溝により精度を保持して前記ガイド穴の出口部分で光ファイバ心線を接着剤で固着整列する。

(産業上の利用分野)

本発明は光ファイバの整列方法の改良に関する。光通信などにおいて用いられる多チャンネルの光ICと光ファイバとを光結合する場合、光ファイバアレイが用いられる。

この光ファイバアレイは板状ブロックに複数本の光ファイバ心線を整列固着して製作される。例えば、直径約125μmの光ファイバ心線からの出

射光を平行光線とするため、光ファイバアレイの出口部分では光ファイバ心線を同一平面内に約  $175\mu\text{m}$  の等間隔に整列し、入口部分ではナイロン被覆のままの光ファイバ（直径  $1\sim 2\text{mm}$ ）を並列して固着する必要がある。その場合、出口部分と入口部分とは整列間隔が異なるため、適正な曲率を以て扇形状に光ファイバ心線を案内する必要があるが生じる。

そのため、光ファイバ心線を精度よく容易、かつ安全に整列する方法が要望されている。

#### 〔従来の技術〕

従来は第8図の光ファイバアレイの斜視図および第9図のブロックの平面図に示すように、板状シリコンブロック12の一面上に直径約  $125\mu\text{m}$  の4本の光ファイバ心線11aを備える。

この光ファイバ心線11aから平行な出射光を得るために、光ファイバ心線11aの出口部分15は長さを約  $3\text{mm}$  にして約  $175\mu\text{m}$  の間隔で光ファイバ心線11aの中心までを沈める深さのV溝13を並列

平行に設ける。

さらに連通して光ファイバ心線の間隔を出口部分15の光ファイバ心線中心に対する傾斜角  $\theta_1, \theta_2$  を中2本の  $\theta_1$  は約  $1.5^\circ$ 、両外側2本の  $\theta_2$  は約  $4.6^\circ$  にして斜め対称に延びる長さ約  $12\text{mm}$  の部分を設ける。

そして、さらに連通して長さ約  $5\text{mm}$  の光ファイバ11の入口部分14の光ファイバのナイロン被覆部の中心までを沈める深さの半円溝13aを設ける。

第10図および第11図はそれぞれ第9図のD-D、E-E断面図を示し、それぞれV溝13、半円溝13aを示す。

光ファイバ11のナイロン被覆部11bは半円溝13aに、光ファイバ心線11aはV溝13に沿って嵌め込み、出口端面から切断代を見込んで突出した状態で接着剤（図示略）で固着する。

そして突出した光ファイバ心線11aを切断し、ブロック12と共に端面を光学的研磨して仕上げる。

- 3 -

#### 〔発明が解決しようとする問題点〕

しかしながら、このような上記整列方法によれば、手作業により光ファイバ心線を溝に沿って並べる場合、溝の曲げ部分で光ファイバ心線の曲がりによる反発力が生じる。

光ファイバ心線を上方から溝に嵌め込み、一度に精度よく並べるには上方が開放された溝では不安定で作業性が悪い。また、熟練を要して時間が掛かり、時には心線を折損させるといった問題があった。

上記問題点に鑑み、本考案は光ファイバ心線を精度よく容易に整列するための光ファイバの整列方法を提供することを目的とする。

#### 〔問題点を解決するための手段〕

従来方法における上記問題点は、板状ブロックの内部に光ファイバ心線を遊嵌して滑らかに挿通できる曲率で曲がり、少なくとも出口部分は挿通した前記光ファイバ心線を同一平面内に所定間隔で平行に整列し得る複数のガイド穴を備え、該ガ

イド穴を挿通して引き出した光ファイバ心線を、その相互の間隔、平行度を所定精度に規制する複数のV溝を有する治具の各V溝により精度を保持して前記ガイド穴の出口部分で光ファイバ心線を接着剤で固着整列することによって解決される。

#### 〔作用〕

ガイド穴に挿通した光ファイバ心線は曲率に沿って曲げ形状が拘束され、ブロックの出口部分ではほぼ等間隔で平行に拘束されるため、位置決め治具による精度保持が確実、かつ容易になり、光ファイバ心線を所定精度に短時間で固着できる。

#### 〔実施例〕

以下図面に示した実施例に基づいて本発明の要旨を詳細に説明する。

第1図は四本の光ファイバ1を備えた光ファイバアレイの完成斜視図、第2図は第1図のブロック2の光ファイバ1の中心で分割したA-A断面図である。

- 5 -

- 6 -

- 6 -

図示するように、板状シリコンブロック2の内部に光ファイバ心線1aを1本ずつ遊嵌して滑らかに挿通できる曲率で曲がり、少なくとも出口部分5では挿通した光ファイバ心線1aを後述する調整治具15を用いて同一平面内に所定間隔で平行に整列し得る遊隙を有した大きさのガイド穴3を備える。

そして入口部分6は光ファイバ1のナイロン被覆部1bを挿通固着する大径のガイド穴4を連通して備える。

入口部分6と中間の曲がり部分との接続部5aは光ファイバ心線1aが引っ掛かることなく滑らかに挿通できるように面取り5a-1をする。

前記曲がったガイド穴3は直接的に穴明け加工できないため、その一加工方法として、前記第2図に示したように板状シリコンブロック2を光ファイバ心線1aの中心位置で2分割する。

2分割した板状シリコンブロック2a,2bのそれぞれの合わせ面に(図は一方のブロック2aのみを示す)レーザ加工により二つ合わせてガイド穴3

および大径のガイド穴4を形成する溝3a,4a、例えば半円溝あるいはV溝を連通して明ける。

溝加工後、第7図に示すように、ブロック2a,2bを重ね合わせ接着する。

溝3aおよび4aは、第3図のB-B断面図、および第4図C-C断面図に示すように半円溝である。

また、他の加工方法としては、第5図の斜視図に示すように、例えば厚さ約2mmの薄板シリコンチップ2-1,2-2,・・・を複数個重ね合わせてブロック2を形成する方法である。

曲がり部分を構成する各チップ2-1,2-2,・・・は第6図の並列した各チップの断面図に示すように、分割した位置における光ファイバ心線の中心線の法線を含む勾配を有したテーパ穴3-1を光ファイバ心線の挿通位置に対応して穿設する。

このテーパ穴3-1はマイクロドリルまたはエッチングで明ける。

入口部分6を構成するチップ(図示略)に明けるガイド穴4は勿論テーパ穴にする必要はない。

各チップ2-1,2-2,・・・は加工後、順次、重ね合

- 7 -

わせて接着し、曲がったガイド穴3を形成し、ブロック2を構成する。

つぎに、前記第1の方法で製作したブロック2のガイド穴3に第7図の斜視図に示すように、光ファイバ心線1aを挿通して引き出し、その相互の間隔と平行度を同一平面上に正確に保持して接着固定するため、調整治具15の一面上に所定間隔に備えた位置決め用V溝15aに嵌め込み、整列精度を保持した状態で出口部分のガイド穴3に接着剤(図示略)を注入して光ファイバ心線1aを固着する。そして、入口部分のガイド穴4に挿通した光ファイバ1のナイロン被覆部1bを固着する。

固着後、調整治具15を取り除き、突出した光ファイバ心線1aを切断し、ブロック2と共に端面を光学的研磨して仕上げる。

本発明の整列方法によれば、従来の開放されたV溝と異なり穴形状になっているため、光ファイバ心線は折損の恐れなく円滑、容易に挿通でき、しかもガイド穴に拘束されるため、位置決め治具による精度保持が確実になり、光ファイバ心線を

- 8 -

所定精度に精度よく固着整列できる。

なお、上記説明は光ファイバ心線を4本整列するとしたが、同様の方法で他の複数本の光ファイバ心線を整列することができる。

#### 〔発明の効果〕

以上、詳述したように本発明によれば、光ファイバ心線を熟練を必要とせずに精度よく容易、かつ安全に整列することができるという実用上極めて有用な効果を発揮する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による一実施例の光ファイバアレイの完成斜視図、

第2図は第1図のブロックのA-A断面図、

第3図は第2図のB-B断面図、

第4図は第2図のC-C断面図、

第5図は本発明による一チップの斜視図、

第6図は本発明による並列した各チップの断面図、

- 9 -

—7—

- 10 -

第7図は本発明による整列調整状態を示す斜視図、

第8図は従来技術による光ファイバアレイの完成斜視図、

第9図は第8図のブロックの平面図、

第10図は第9図のD-D断面図、

第11図は第9図のE-E断面図である。

図において、

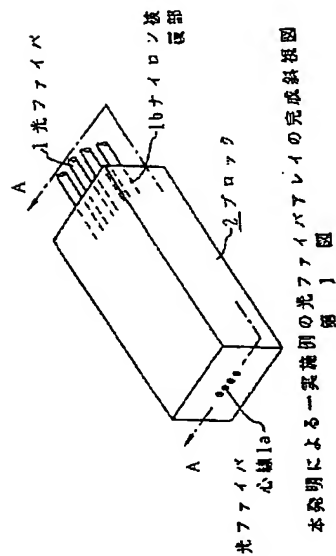
- |                    |           |
|--------------------|-----------|
| 1は光ファイバ、           | 3-1はテーパ穴、 |
| 1aは光ファイバ心線、        | 5は出口部分、   |
| 1bはナイロン被覆部、        | 5aは接続部、   |
| 2はブロック、            | 5a-1は面取り、 |
| 2-1, 2-2, ...はチップ、 | 6は入口部分、   |
| 3, 4はガイド穴、         |           |
| 3a, 4aは溝(半円溝)、     |           |
| 15は調整治具、           |           |
| 15aは位置決め用V溝、       |           |

を示す。

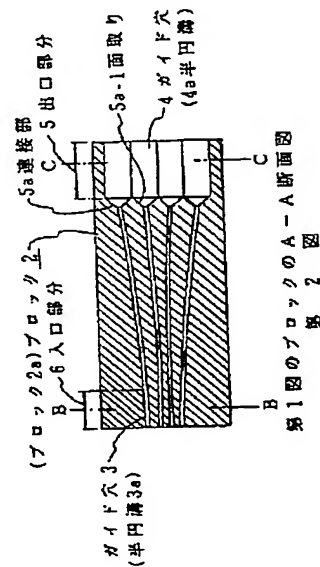
代理人 弁理士 井 裕 貞



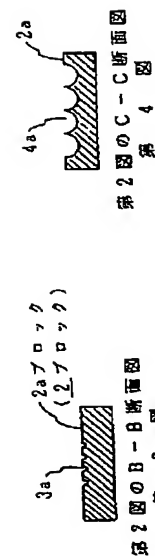
- 11 -



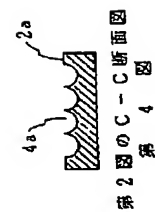
第1図



第2図のブロックのA-A断面図

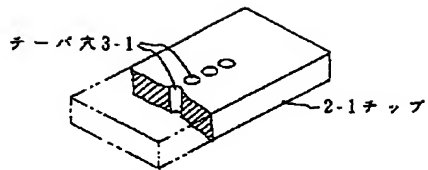


第3図のB-B断面図

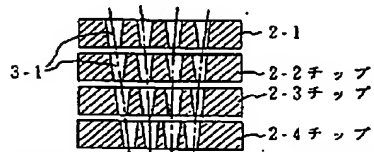


第4図のC-C断面図

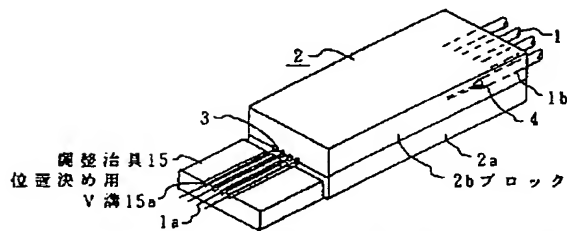
BEST AVAILABLE COPY



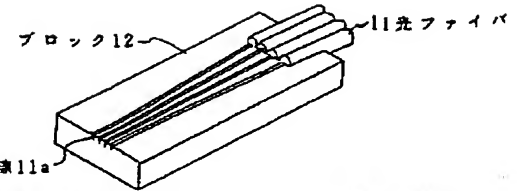
本発明による一チップの斜視図  
第5図



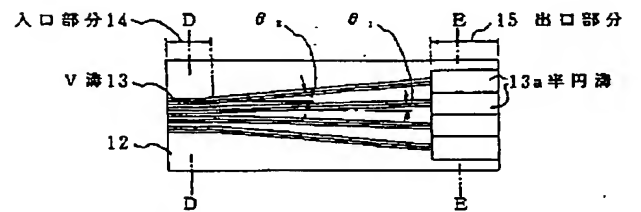
本発明による並列した各チップの断面図  
第6図



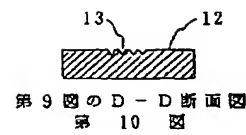
本発明による整列調整状態を示す斜視図  
第7図



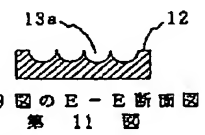
従来技術による光ファイバブレイの完成斜視図  
第8図



第8図のブロックの平面図  
第9図



第9図のD-D断面図  
第10図



第9図のE-E断面図  
第11図

BEST AVAILABLE COPY